

кулинарные. Правила приемки и методы испытаний. **9.** ДСТУ ISO 5509-2002 Жири та олії тваринні і рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот. **10.** ДСТУ ISO 5508-2001 Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот. **11.** ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови.

*Поступила в редколегію 12.01.08*

УДК 665.3

***В.В. КАРАБУТОВ, Л.М. ГОРШКОВА, М.А. ЛЕОНОВА, З.П. ФЕДЯКИНА,***

## **ДО ПИТАННЯ ПРО ЕКСТРАКЦІЮ РОСЛИННИХ БІЛКІВ З СОНЯШНИКОВОГО ШРОТУ**

У цій роботі досліджувався процес екстракції рослинних білків з соняшnikового шроту, виробленого на Вовчанському ОЕЗ, та вплив різноманітних технологічних факторів. Були досліджені вплив температури екстракції, рН середовища, ступінь подрібнювання екстрагуємого матеріалу, природу та концентрацію розчинника, гідромодуля тощо на кінетику процесу екстракції білкових речовин із шроту.

Одним із основних етапів вироблення білків є процес екстракції, який визначає вихід кінцевого продукту.

Аналіз процесу екстракції показує, що його ефективність обумовлена рядом факторів, важливішим із яких є природа і концентрація розчину, рН структура матеріалу який екстрагують, гідромодуль, швидкість перемішування, температура, тривалість екстракції тощо [1, 2, 3].

Вихідний шрот — це багатокomпонентна система, яка включає в себе білки, залишкові ліпіди, речовини вуглеводного, мінерального та іншого характеру. У процесі екстракції відповідні речовини частково або повністю переходять разом з білками в розчин, що ускладнює моделювання процесу екстракції і сам процес. Екстракція білків, які представляють собою складну колоїдну систему, вивчена недостатньо.

При великій різноманітності сировини існують загальні закономірності процесу, характерні для екстракції рослинних білків.

Білки екстрагують із знежиреного насіння диспергувальним агентом, який може бути водою, розчином електролітів, або яким-небудь органічним розчинником. Розчинник має забезпечувати максимальне вилучення білкових речовин і не повинен суттєво міняти хімічний склад білків.

Для встановлення основних закономірностей процесу екстракції, а також у зв'язку з необхідністю інтенсифікації, оптимізації екстракції необхідно дослідити кінетику процесу.

Під час визначання впливу технологічних факторів на процес екстракції білкових речовин із шроту, досліджували вплив температури, рН середовища, ступінь подрібнювання матеріалу, природу та концентрацію розчинника, гідромодуля тощо.

Зміну цих факторів характеризує швидкість перенесення речовини у часі, яка відображає кінетику процесу. Для дослідження брали наважку шроту в кількості 100 г і поміщали у стакан місткістю 1,5 л з мішалкою і термометром. Туди ж приливали визначену кількість розчинника. Стакан ставили у

водяну баню. Через відповідні проміжки часу рівні 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 30, 40, 50 і 60 хв. відбирали проби.

Вивчення впливу температури на процес екстракції проводили за температури 20 °С, 30 °С, 40 °С, 50 °С і 60 °С. Час екстракції 1 год. Під час проведення експерименту попередньо задали концентрацію розчинника і гідромодуль. Процес вели 5-відстковим розчином кухонної солі у співвідношенні шрот : розчинник 1:10.

Вивчення впливу ступеня подрібнення матеріалу на процес екстракції проводили за аналогічних умов на матеріалі, який має такий розмір частин: частини з діаметром 2 мм, 1 мм, 0,5 мм, 0,25 мм і <0,25 мм.

Для вибору розчинника використовували різні розчини електролітів найбільш поширених та придатних для екстракції харчових продуктів: воду, розчин кухонної солі різної концентрації, розчин луку.

Для визначання оптимальної концентрації розчинника екстракцію проводили розчином кухонної солі у такій концентрації: 3%, 5%, 6%, 7 %, 10 % за температури 60 °С. На процес екстракції, крім вище зазначених факторів впливає і співвідношення шрот - розчинник. Для виявлення цієї закономірності експерименти проводили, зі зміною гідромодуля в інтервалі 1:6, 1:20 за температури 60 °С.

В результаті проведеного дослідження за прийнятою методикою, відбирали проби екстракту і матеріалу який екстрагуємо, в яких визначали концентрацію білка рефрактометричним методом (для соняшникового екстракту) і вміст білка в екстракті та в шротах за методом К'ельдаля. Точність дослідження контролювали визначанням концентрації білка в екстракті за методом К'ельдаля.

Зміни ефективності процесу екстракції відображають кривою екстракції, тобто функцією

$$\frac{C_T}{C_o} = f(t),$$

де  $C_T$  — концентрація речовини в матеріалі який екстрагуємо в момент часу  $t$  ;

$C_o$  — початкова концентрація речовини в матеріалі який екстрагуємо.

За отриманими експериментальними даними будували криві екстракції в координатах:  $c(t)$ ,  $\frac{C_T}{C_o}(t)$ ,  $\lg \frac{C_T}{C_o}(t)$ .

Криві побудовані відносно екстрагуючого матеріалу до екстракту.

**Методика планування експерименту.** Для визначання оптимальних умов екстракції було вибрано емпіричну формулу.

Для підбора емпіричної формули були побудовані криві за даними, отриманими експериментальним шляхом. Порівнюючи отримані криві з типовими графіками формул [4] були вибрані емпіричні формули. Вид графіка залежить від масштабу координатних осей і числових значень коефіцієнтів, які входять до формули:

$$y = \frac{x}{a + bx},$$

Спосіб вирівнювання:

$$Y = \frac{x}{y},$$

Тому необхідно знайти значення постійних коефіцієнтів, які дадуть найкраще зближення експериментальних і числових величин. Перед тим як знайти числове значення коефіцієнтів необхідно перевірити придатність вибраної формули методом вирівнювання.

Одержавши лінійну залежність за допомогою метода вирівнювання складаємо умовне рівняння  $Y_i = A + BX_i$ , число  $n$  яких дорівнює числу значень  $X_i$  і  $Y_i$ .

Умовні рівняння розбиваємо на дві приблизно однакові групи. В результаті одержуємо два рівняння:

$$\sum_1^k Y_i = kA + B \sum_1^k X_i;$$

$$\sum_{k+1}^n Y_i = (n-k)A + B \sum_{k+1}^n X_i$$

В. Із одержаних рівнянь знаходимо невідомі коефіцієнти  $A$  и  $B$ .

І будуємо криві (з використанням розрахованих коефіцієнтів), що виражають залежність:  $\frac{C_T}{C_0} = f(t)$ ,  $\lg \frac{C_T}{C_0} = f(t)$  і  $\ln \frac{C_T}{C_0} = f(t)$ .

Суміщаємо графіки, які одержали з використанням розрахованих даних і експериментальним шляхом та знаходимо процент похибки.

Спосіб середніх є тим більше надійним, чим більше маємо експериментальних точок, числу яких відповідає число умовних рівнянь.

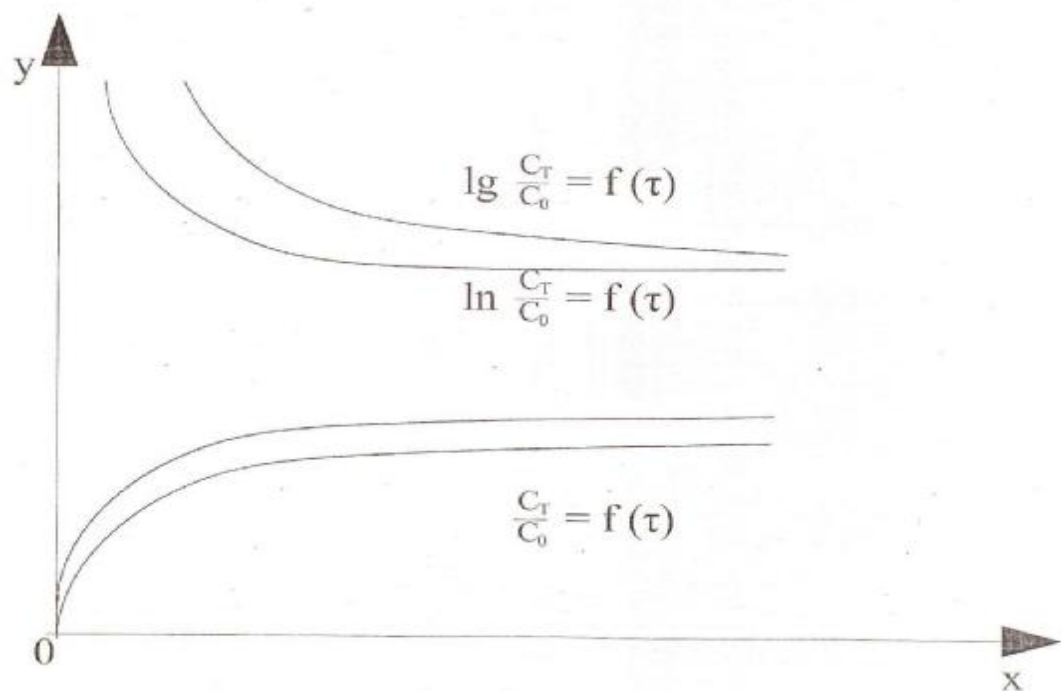


Рисунок 1

Як об'єкт дослідження був використаний соняшниковий шрот Вовчанського МЕЗ з вмістом протеїну 38,7 %, вологи 6,8 %, вмістом жиру 1,2 %.

**Висновки.** В результаті проведених експериментів було встановлено.

1. Основними факторами, які визначають процес екстракції, є: температура, тип і концентрація розчинника, співвідношення шрот-розчинник, ступінь подрібнення матеріалу.

2. На основі одержаних експериментальних даних оптимальними умовами екстракції є: розчинник – 5-відсотковий розчин кухонної солі; температура екстракції (50-60) °С, співвідношення шрот: розчинник 1:10.

3. Щодо ступеню подрібнення, то тут також існує прямо пропорційна залежність, чим менше розмір частинок, тим більша швидкість екстракції. Однак слід зазначити, що під час екстрагування дрібних частинок, ускладнюється процес розділення фаз, одержаний екстракт має більш високий вміст завислих частинок, що у подальшому приводить до зниження вмісту протеїну у білковому ізоляті. Тому в процесі одержання ізолятів за існуючої схеми та апаратурному оформленні, вимоги до розміру частинок пред'являти не доцільно.

Щодо виробляння концентрованих форм білків, то в даному випадку таке подрібнення є позитивним фактором, до того ж більш ефективне «мокре» подрібнення.

Дослідження у подальшому планується продовжити.

**Список літератури:** 1. Щербаков В.Г., Иваницкий С.Б. Производство белковых продуктов из масличных семян. М., Агропромиздат. – 1987. – С. 15. 2. Osborne T.B. and C.F. Camphell Yonrnal Amer. Chemistry Society. – 1976, № 19. 3. Smith A.K., Yansen V.Z. Cereal Chem 1948, У. 25, Р. 399-411. 4. Батунер Л.М., Позин М.Е. Математические методы в химической технике, издательство «Химия». – 197. – С. 24-39.

*Поступила в редколлегию 12.01.08*

УДК 665.3

**О. К КУШНАРЕНКО**

## **АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИРОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ЦЕЛЬЮ ОБОСНОВАНИЯ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С ПОВЫШЕННОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТЬЮ**

Чинна робота спрямована на теоретичне обґрунтування проведення дослідження структурно-механічних властивостей жирів і жирових композицій для подальшого обґрунтування методів створення жировмісних харчових продуктів з підвищеними споживчими властивостями. Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкту дослідження – пошук оптимальної рецептури для виробництва жирів, жирових композицій і жировмісних харчових продуктів із заданими підвищеними споживчими властивостями.